

BEST AVAILABLE COPY**Dry mix for wall or plaster mortar production****Publication number:** DE19704066**Publication date:** 1998-08-06**Inventor:** STARK JOCHEN PROF DR ING (DE)**Applicant:** GEBA MBH GES FUER BAUWERKINSTA (DE)**Classification:****- international:** **C04B11/05; C04B28/16; C04B11/00; C04B28/00;**
(IPC1-7): C04B28/16; C04B14/06; C04B20/00**- european:** C04B11/05; C04B28/16F**Application number:** DE19971004066 19970204**Priority number(s):** DE19971004066 19970204**Report a data error here****Abstract of DE19704066**

A dry mix for producing an old material-compatible mortar, preferably for monument preservation and historic building restoration, consists of 1 wt. part anhydrite binder and, as aggregate, 0.5-3 wt. parts crushed gypsum/anhydrite sand or a mixture of this sand with up to 60% quartz sand. Preferably, the anhydrite binder is a heat treated flue gas desulphurisation gypsum containing an activator salt (e.g. K₂SO₄) or base (e.g. Ca(OH)₂) and has an average chemical composition of greater than 92% CaSO₄, less than 2% SiO₂, less than 1% free CaO and less than 0.01% Cl. Preferably, the mix contains 0.5-2 wt. parts aggregate, when used to produce an exterior plaster mortar for wet spray application, or 1-3 wt. parts aggregate, when used to produce wall mortar.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



① BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 197 04 066 A 1**

⑤ Int. Cl.⁶
C 04 B 28/16
C 04 B 14/06
C 04 B 20/00

② Aktenzeichen: 197 04 066.7
② Anmeldetag: 4. 2. 97
④ Offenlegungstag: 6. 8. 98

DE 197 04 066 A 1

⑦ Anmelder:
GEBA mbH Gesellschaft für
Bauwerkinstandsetzung, 99998 Körner, DE

⑦ Vertreter:
Dr. Werner Geyer, Klaus Fehners & Partner, 07745
Jena

⑦ Erfinder:
Stark, Jochen, Prof. Dr.-Ing.habil., 99425 Weimar,
DE

⑤ Entgegenhaltungen:
DE 37 30 067 A1
DD 20 04 641
US 39 54 492

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤ Trockenmischung zur Herstellung eines altmaterialverträglichen Mörtels

⑤ Die Erfindung bezieht sich auf eine Trockenmischung zur Herstellung eines altmaterialverträglichen Mörtels, vorzugsweise für den Einsatz im Bereich der Denkmalpflege und bei der Sanierung historischer Bauten, bestehend aus einem Bindemittel und mindestens einem Zuschlag.

Die Aufgabe der Erfindung wird dadurch gelöst, daß als Bestandteile der Trockenmischung 1 Masseteil Anhydritbindemittel und 0,5 bis 3 Masseteile von reinem Gips-/Anhydritbrechsand als Zuschlag oder 0,5 bis 3 Masseteile eines Gemenges aus Gips/Anhydritbrechsand und Quarzsand als Zuschlag vorgesehen sind, wobei der Anteil an Quarzsand in dem Gemenge bis zu 60% beträgt. Damit ist ein anhydritgebundener Mörtel für den Außenbereich geschaffen, welcher mit der historischen Bausubstanz verträglich ist und der sich darüber hinaus durch Eigenschaften wie gute Verarbeitbarkeit (gemessen als Ausbreitmaß) und günstiges Erstarrungsverhalten (gemessen als Verarbeitbarkeitsdauer) auszeichnet.

DE 197 04 066 A 1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Trockenmischung zur Herstellung eines altmaterialverträglichen Mörtels, vorzugsweise für den Einsatz im Bereich der Denkmalpflege und bei der Sanierung historischer Bauten, bestehend aus einem Bindemittel und mindestens einem Zuschlag.

Aus den Ergebnissen vielfältiger Untersuchungen von historischen Mörteln ist bekannt, daß Gipsmörtel in den verschiedenen Bauepochen seit dem Mittelalter in Deutschland auch im Außenbereich verwendet worden ist. Der Grund für seine Verwendung liegt teils begründet in seinen günstigen mörteltechnischen Eigenschaften. So ist z. B. kein Löschen oder Sumpfen erforderlich. Gipsmörtel zeichnet sich durch schnelle Festigkeitsentwicklung, geringe Schwindung und die Fähigkeit zur Rekristallisation aus. Seine Verwendung wurde teils auch durch sein Vorkommen nahegelegt. Dort, wo Gips bzw. Anhydrit in großen Mengen anstanden, sind sie auch als Mauerstein, Mörtelbindemittel und Mörtelzuschlag verwendet worden, wovon zahlreiche Objekte im Südharz und im Thüringer Raum zeugen. Zum Teil befinden sich diese historischen, originalmittelalterlichen Mörtel, darunter Putze, Mauermörtel und Kernmörtel, heute noch in einem sehr guten Zustand.

Bei der Sanierung dieser gipshaltigen historischen Bausubstanz gibt es immer wieder Probleme, die durch eine Treibmineralbildung (Ettringit und/oder Thaumazit) entstehen, wenn Zement oder hydraulischer Kalk als Sanierbaustoffe verwendet werden. Wegen dieser Treibgefahr ist es nicht zulässig, hydraulische Bindemittel mit sulfatischen Bindemitteln in Kontakt zu bringen; in diesen Fällen scheidet die Verwendung von üblichen hydraulischen Bindemitteln mit Al_2O_3 -Gehalten $>1\%$ für die Bausanierung im denkmalpflegerischen Bereich und/oder bei der Sanierung historischer Bauten aus.

Das ist nicht immer beachtet und häufig zu spät erkannt worden. So sind in jüngster Vergangenheit in der Bautechnik gravierende Fehler gemacht worden, die zur Folge hatten, daß die Lebensdauer historischer Bauten nicht wie beabsichtigt erhöht worden ist, sondern im Gegenteil durch den Einsatz hochhydraulischen Mörtels in Unkenntnis der Sachzusammenhänge der Verfall dieser Bauten beschleunigt wurde. Die Ursache für dieses Fehlverhalten liegt mehr oder weniger auch in allgemeinen Vorbehalten der Fachwelt gegen die Verwendung von Gips bzw. Anhydrit als Baustoff.

Es ist z. B. bekannt, Estrichgips und Anhydritbinder aus wasserfreiem Anhydrit durch Vermahlen oder Vermischen mit Anregern, z. B. gebranntem Kalk, herzustellen. Die Vorbehalte gegen die Verwendung dieser Baustoffe resultieren u. a. daraus, daß Gips als Erhärtungsprodukt im Gegensatz zu Zement oder hydraulisch erhärtendem Kalk wasserlöslich ist, d. h. er zeigt im Außenbereich nicht die Witterungsbeständigkeit eines hochhydraulischen Mörtels. Daraus ergab sich auch die bautechnische Forderung, Anhydritbinder nicht bei Bauteilen zu verwenden, die einer längerwährenden Einwirkung von Feuchtigkeit ausgesetzt sind bzw. ausgesetzt sein können.

Das Problem besteht also darin, einerseits einen Baustoff zu finden, der mit der historischen Bausubstanz verträglich ist, der andererseits aber auch eine genügend hohe Witterungsbeständigkeit aufweist, so daß die Erhaltung historischer Bausubstanz langfristig möglich und wirtschaftlich vertretbar ist.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Trockenmischung zur Herstellung eines altmaterialverträglichen Mörtels, vorzugsweise für den Einsatz im Bereich der Denkmalpflege und bei der Sanierung historischer Bauten zu schaffen, welcher der stofflichen Basis der Originalbausubstanz ent-

spricht und dabei mindestens die Witterungsbeständigkeit erreicht, die die historischen Baumaterialien besitzen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß als Bestandteile der Trockenmischung 1 Masse-
5 dritbindemittel und 0,5 bis 3 Masse-
teile von reinem Gips-/Anhydritbrechsand als Zuschlag oder 0,5 bis 3 Masse-
teile eines Gemenges aus Gips-/Anhydritbrechsand und Quarz-
sand als Zuschlag vorgesehen sind, wobei der Anteil an
10 Quarzsand in dem Gemenge bis zu 60% beträgt. Damit ist
ein anhydritgebundener Mörtel für den Außenbereich ge-
schaffen, welcher mit der historischen Bausubstanz verträglich
ist und der darüber hinaus Eigenschaften aufweist, die
15 durch eine gute Verarbeitbarkeit (gemessen als Ausbreit-
maß) und ein günstiges Erstarrungsverhalten (gemessen als
Verarbeitbarkeitsdauer) gekennzeichnet sind. Darüber hin-
aus sind ausreichend hohe Festigkeitswerte (Druck-, Biege-
zug- und Zugfestigkeit) nach 28 Tagen Lagerung im Nor-
20 malklima erzielbar, z. B. wird eine Druckfestigkeit von ≥ 2
N/mm² erreicht sowie weiterhin ein günstiger dynamischer
Elastizitätsmodul sowie eine hygrische Dehnung im Bereich
von 0,2 bis 2 mm/m. Wird dieser Mörtel während der Verar-
beitung vor Schlag regen geschützt und nicht im Sockelbe-
25 reich bzw. auf Mauerkronen der direkten Befeuchtung aus-
gesetzt, erreicht er mindestens die Standzeit des historischen
Baumaterials, mit welchem er bei der Sanierungsmaßnahme
verbunden wird und gewährleistet außerdem eine haltbare
und beständige Verbindung mit dem historischen Baumate-
rial.

Die erfindungsgemäße Trockenmischung ist in der darge-
30 stellten Zusammensetzung mit Masse-
teil Anhydritbindemittel und 0,5 bis 3 Masse-
teilen der genannten Zuschläge ins-
besondere zur Herstellung von Fugenmörtel für die Appli-
kation im Trockenspritzverfahren geeignet, sofern der Was-
ser-Bindemittel-Wert bei 0,3 liegt, d. h. sofern 1 kg der trok-
35 ken-
nen Mörtelkomponente mit 300 ml Wasser vermischt
wird. Beim Trockenspritzverfahren werden die Mörtelkom-
ponenten trocken (pneumatisch) bis zur Spritzdüse geför-
dert. Die Wassergabe erfolgt an der Spritzdüse bis zu dem
40 Maß, das eine optimale Spritzbarkeit gewährleistet. Im Zu-
sammenhang mit der Applikation Trockenspritzverfahren bietet die
so vorgeschlagene Trockenmischung den Vorteil einer er-
höhten Witterungsbeständigkeit.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung, insbeson-
dere zur Herstellung von Außenputzmörtel für Naßspritz-
verfahren, besteht darin, daß als Bestandteile der Trocken-
45 mischung 1 Masse-
teil Anhydritbindemittel und 0,5 bis 2
Masse-
teile von reinem Gips-/Anhydritbrechsand als Zu-
schlag oder 0,5 bis 2 Masse-
teile eines Gemenges aus Gips-
50 /Anhydritbrechsand und Quarzsand als Zuschlag vorgese-
hen sind, wobei der Anteil an Quarzsand in dem Gemenge
bis zu 60% beträgt. Dieser Außenputzmörtel ist insbeson-
dere für die Applikation im Naßspritzverfahren geeignet.
Dabei wird die Mörtelkomponente in einem Mörtelmischer
mit dem Anmachwasser vorgemischt und anschließend mit
Hilfe einer Pumpe über eine Spritzdüse unter Zugabe von
55 Druckluft auf die Wand appliziert. Der Wasser-Bindemittel-
Wert bei dieser Applikation sollte bei ca. 0,35 liegen.

Weiterhin besteht eine bevorzugte Ausgestaltung der Er-
findung, insbesondere zur Herstellung von Mauermörtel,
60 darin, daß als Bestandteile der Trockenmischung 1 Masse-
teil Anhydritbindemittel und 1 bis 3 Masse-
teile von reinem Gips-/Anhydritbrechsand als Zuschlag oder 1 bis 3 Masse-
teile eines Gemenges aus Gips-/Anhydritbrechsand und
Quarzsand als Zuschlag vorgesehen sind, wobei der Anteil
an Quarzsand in dem Gemenge bis zu 60% beträgt. Das
Wasser-Bindemittel-Verhältnis sollte in diesem Fall 0,5 bis
0,55 betragen. Diese zuzusetzende Wassermenge entspricht
etwa einem Ausbreitungsmaß von $a=12$ cm.

allhafterweise sollte der Gips-/Anhydritbrechsand in Fraktionen von 0,25 mm bis 4 mm vorgesehen sein, wobei die Siebdurchgänge bei einer Sieblochweite von 4 mm ca. 100%, bei einer Sieblochweite von 2 mm ca. 62%, bei einer Sieblochweite von 1 mm ca. 35% und bei einer Sieblochweite von 0,5 mm ca. 12% betragen, jeweils mit einer Toleranz von $\pm 5\%$ und jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht des Gips-/Anhydritbrechsandes.

Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn der im Zuschlag vorgesehene Quarzsand als gewaschener Bausand in Fraktionen von 0,125 mm bis 4 mm vorgesehen ist, wobei die Siebdurchgänge bei einer Sieblochweite von 4 mm ca. 100%, bei einer Sieblochweite von 2 mm ca. 92%, bei einer Sieblochweite von 1 mm ca. 80%, bei einer Sieblochweite von 0,5 mm ca. 40%, und bei einer Sieblochweite von 0,25 mm ca. 10% betragen, jeweils mit einer Toleranz von $\pm 5\%$ und jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht des gewaschenen Bausandes.

Die Aufgabe der Erfindung wird weiterhin dadurch gelöst, daß für die Trockenmischung zur Herstellung von Mauermörtel als Bestandteile 1 Masseteil Anhydritbindemittel und 1 bis 3 Masseteile Gips-/Anhydritsplitt als Zuschlag vorgesehen sind. Hieraus ergibt sich der Vorteil einer weiteren Anpassung an die denkmalpflegerischen Anforderungen und einer guten Altmaterialverträglichkeit. Der Gips-/Anhydritsplitt sollte mit Korngrößen von 0,2 mm bis 8 mm vorgesehen sein.

Der Gips-/Anhydritsplitt sollte dabei in Fraktionen von 0,25 mm bis 8 mm vorgesehen sein, wobei die Siebdurchgänge bei einer Sieblochweite von 8 mm ca. 100%, bei einer Sieblochweite von 4 mm ca. 60%, bei einer Sieblochweite von 2 mm ca. 38%, bei einer Sieblochweite von 1 mm ca. 20%, und bei einer Sieblochweite von 0,5 mm ca. 8% betragen, jeweils mit einer Toleranz von $\pm 5\%$ und jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht des Gips-/Anhydritsplittes.

Unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten ist es vorteilhaft, wenn als Anhydritbindemittel thermisch behandelter und mit mindestens einem Anreger versehener REA-Gips verwendet wird. Als REA-Gips ist der bei der Rauchgasentschwefelung entstehende Gips zu verstehen. Die thermische Behandlung des REA-Gips erfolgt zwischen 600°C und 700°C in Drehrohr- oder Wirbelschichtöfen. Die Herstellung des Anhydritbindemittels aus dem wasserfreien Anhydrit kann durch Vermahlen oder Vermischen mit einem salzartigen Anreger, wie K_2SO_4 , oder einem basischen Anreger, wie $Ca(OH)_2$, oder auch mit gemischten Anregern erfolgen. Die Anteile der Anreger sollten innerhalb der Grenzwerte liegen, die allgemein gebräuchlich sind. Die durchschnittliche chemische Zusammensetzung des Anhydritbindemittels sollte Anteilen von $>92\% CaSO_4$, $<2\% SiO_2$, $<1\% CaO_{(frei)}$ und $<0,01\% Cl$ entsprechen. Durch die Auswahl der Anreger nach Art und Menge kann die Zeit des Aussteifens und der Früherhärtung beeinflusst werden.

Die Erfindung soll nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. So sei z. B. zum Bau des Turmes einer Kirche Gips-/Anhydritgestein verwendet und mit gipshaltigem Fugenmörtel verbunden worden. Der ursprünglich aufgebraachte Außenputz sei verwittert, und es ist notwendig, um einen weiteren Verfall des Turmes zu verhindern, eine Sanierung des Mauerwerkes einschließlich des Aufbringens eines neuen Außenputzes vorzunehmen.

Die für den Putz zu verwendende Trockenmischung besteht beispielhaft aus 1 Masseteil Anhydritbinder, 1 Masseteil gebrochenen Gips-/Anhydritbrechsand sowie 0,5 Masseteilen Quarzsand. Dabei wird der Gips-/Anhydritbrechsand in Korngrößen von 0,2 mm bis 4 mm und der Quarzsand als gewaschener Bausand mit Korngrößen von 0 mm bis 2 mm beigemischt.

Der Gips-/Anhydritbrechsand ist in Fraktionen von 0,25 mm bis 4 mm vorgesehen, wobei die Siebdurchgänge bei einer Sieblochweite von 4 mm ca. 100%, bei einer Sieblochweite von 2 mm ca. 62%, bei einer Sieblochweite von 1 mm ca. 35% und bei einer Sieblochweite von 0,5 mm ca. 12% betragen. Die Prozentangaben sind jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht des Gips-/Anhydritbrechsandes.

Der im Zuschlag vorgesehene Quarzsand ist als gewaschener Bausand in Fraktionen von 0,125 mm bis 4 mm vorgesehen, wobei die Siebdurchgänge bei einer Sieblochweite von 4 mm ca. 100%, bei einer Sieblochweite von 2 mm ca. 92%, bei einer Sieblochweite von 1 mm ca. 80%, bei einer Sieblochweite von 0,5 mm ca. 40%, und bei einer Sieblochweite von 0,25 mm ca. 10% betragen. Die Prozentangaben sind jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht des gewaschenen Bausandes. Die Prozentpunkte der einzelnen Siebdurchgänge sollen weder für den Gips-/Anhydritbrechsand noch für den gewaschenen Bausand einen Toleranzbetrag von $\pm 5\%$ nicht überschreiten.

Der hieraus herzustellende Putz ist sehr gut zur Applikation im Naßspritzverfahren geeignet, sofern der vorgenannten Trockenmischung je 1 kg der trockenen Mörtelkomponente 350 ml Wasser beigemischt werden. Der so aufgebraachte Putz ist sehr gut verträglich mit der historischen Bausubstanz und weist mindestens die Witterungsbeständigkeit dieser Althausubstanz auf.

Patentansprüche

1. Trockenmischung zur Herstellung eines altmaterialverträglichen Mörtels, vorzugsweise für den Einsatz im Bereich der Denkmalpflege und bei der Sanierung historischer Bauten, bestehend aus einem Bindemittel und mindestens einem Zuschlag, dadurch gekennzeichnet, daß als Bestandteile der Trockenmischung 1 Masseteil Anhydritbindemittel und 0,5 bis 3 Masseteile von reinem Gips-/Anhydritbrechsand als Zuschlag oder 0,5 bis 3 Masseteile eines Gemenges aus Gips-/Anhydritbrechsand und Quarzsand als Zuschlag vorgesehen sind, wobei der Anteil an Quarzsand in dem Gemenge bis zu 60% beträgt.
2. Trockenmischung nach Anspruch 1, insbesondere zur Herstellung von Außenputzmörtel für Naßspritzverfahren, dadurch gekennzeichnet, daß als Bestandteile der Trockenmischung 1 Masseteil Anhydritbindemittel und 0,5 bis 2 Masseteile von reinem Gips-/Anhydritbrechsand als Zuschlag oder 0,5 bis 2 Masseteile eines Gemenges aus Gips-/Anhydritbrechsand und Quarzsand als Zuschlag vorgesehen sind, wobei der Anteil an Quarzsand in dem Gemenge bis zu 60% beträgt.
3. Trockenmischung nach Anspruch 1, insbesondere zur Herstellung von Mauermörtel, dadurch gekennzeichnet, daß als Bestandteile der Trockenmischung 1 Masseteil Anhydritbindemittel und 1 bis 3 Masseteile von reinem Gips-/Anhydritbrechsand als Zuschlag oder 1 bis 3 Masseteile eines Gemenges aus Gips-/Anhydritbrechsand und Quarzsand als Zuschlag vorgesehen sind, wobei der Anteil an Quarzsand in dem Gemenge bis zu 60% beträgt.
4. Trockenmischung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Gips-/Anhydritbrechsand in Fraktionen von 0,25 mm bis 4 mm vorgesehen ist, wobei die Siebdurchgänge bei einer Sieblochweite von 4 mm ca. 100%, bei einer Sieblochweite von 2 mm ca. 62%, bei einer Sieblochweite von 1 mm ca. 35% und bei einer Sieblochweite von 0,5 mm ca. 12% betragen, jeweils mit einer Toleranz

von $\pm 5\%$ und jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht des Gips-/Anhydritbrechsandes.

5. Trockenmischung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der im Zuschlag vorgesehene Quarzsand als gewaschener Bausand in Fraktionen von 0,125 mm bis 4 mm vorgesehen ist, wobei die Siebdurchgänge bei einer Sieblochweite von 4 mm ca. 100%, bei einer Sieblochweite von 2 mm ca. 92%, bei einer Sieblochweite von 1 mm ca. 80%, bei einer Sieblochweite von 0,5 mm ca. 40%, und bei einer Sieblochweite von 0,25 mm ca. 10% betragen, jeweils mit einer Toleranz von $\pm 5\%$ und jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht des gewaschenen Bausandes.

6. Trockenmischung zur Herstellung von Mauermörtel, insbesondere nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Bestandteile der Trockenmischung 1 Masseteil Anhydritbindemittel und 1 bis 3 Masseteile von reinem Gips-/Anhydritsplitt als Zuschlag vorgesehen sind.

7. Trockenmischung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Gips-/Anhydritsplitt in Fraktionen von 0,25 mm bis 8 mm vorgesehen ist, wobei die Siebdurchgänge bei einer Sieblochweite von 8 mm ca. 100%, bei einer Sieblochweite von 4 mm ca. 60%, bei einer Sieblochweite von 2 mm ca. 38%, bei einer Sieblochweite von 1 mm ca. 20%, und bei einer Sieblochweite von 0,5 mm ca. 8% betragen, jeweils mit einer Toleranz von $\pm 5\%$ und jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht des Gips-/Anhydritsplittes.

8. Trockenmischung nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Anhydritbindemittel thermisch behandelter, mit mindestens einem Anreger versehener REA-Gips vorgesehen ist, wobei salzartige Anreger, wie K_2SO_4 , und/oder basische Anreger, wie $Ca(OH)_2$, einsetzbar sind.

9. Trockenmischung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Anhydritbindemittel eine durchschnittliche chemische Zusammensetzung aus $>92\%$ $CaSO_4$, $<2\%$ SiO_2 , $<1\%$ CaO_{frei} und $<0,01\%$ Cl aufweist.

45

50

55

60

65